

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07141401 A**(43) Date of publication of application: **02.06.95**

(51) Int. Cl. **G06F 17/40**
G06F 19/00

(21) Application number: **05288177**(22) Date of filing: **17.11.93**(71) Applicant: **MITSUBISHI ELECTRIC CORP**

(72) Inventor: **NAKAKUKI KANAME**
ABE MASAYUKI
IKEDA KENICHIRO

**(54) MEASUREMENT DATA GATHERING SYSTEM
AND SPORT SCIENCE MEASUREMENT DATA
GATHERING SYSTEM**

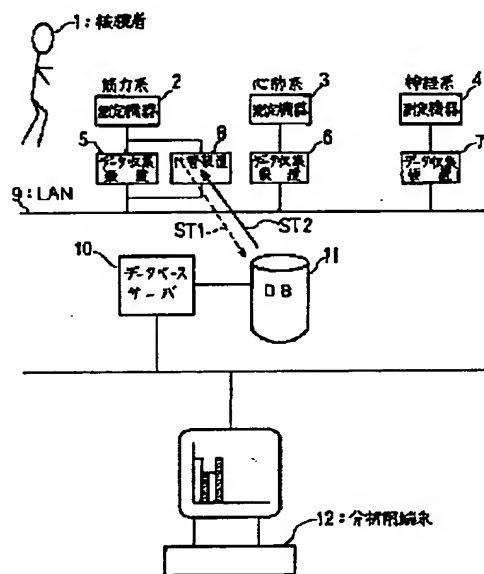
measurement data outputted from the plural measuring devices.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(57) Abstract:

PURPOSE: To gather measurement data without changing the interface of a data base server by absorbing the change of the interface generated from a measuring device by a data gathering device.

CONSTITUTION: The athletic ability of a testee 1 is measured by measuring equipments 2 to 4 and the measurement data of the testee are respectively gathered by the data gathering devices 5 to 7 connected to the respective measuring equipments. The measurement data are sent through a LAN 9 to the data base server 10 and registered in a data base 11. By optionally processing and displaying the measurement data registered in the data base by a terminal 12 for analysis after registering the measurement data of the testee from the respective kinds of the measuring equipments, the high grade analysis of the data is performed. In such a manner, by absorbing the change of the interface generated from the measuring device by the data gathering devices 5 to 7 and gathering the data, the data base server 10 unitarily stores and manages the



(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 7 - 1 4 1 4 0 1

(43) 公開日 平成7年(1995)6月2日

(51) Int. Cl. ⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 6 F 17/40

19/00

G 0 6 F 15/74 3 1 0 B

15/42 Z

審査請求 未請求 請求項の数 1 0 O L

(全 1 7 頁)

(21) 出願番号 特願平 5 - 2 8 8 1 7 7

(22) 出願日 平成5年(1993)11月17日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 中久喜 要

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱

電機株式会社内

(72) 発明者 阿部 雅行

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱

電機株式会社内

(72) 発明者 池田 健一郎

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱

電機株式会社内

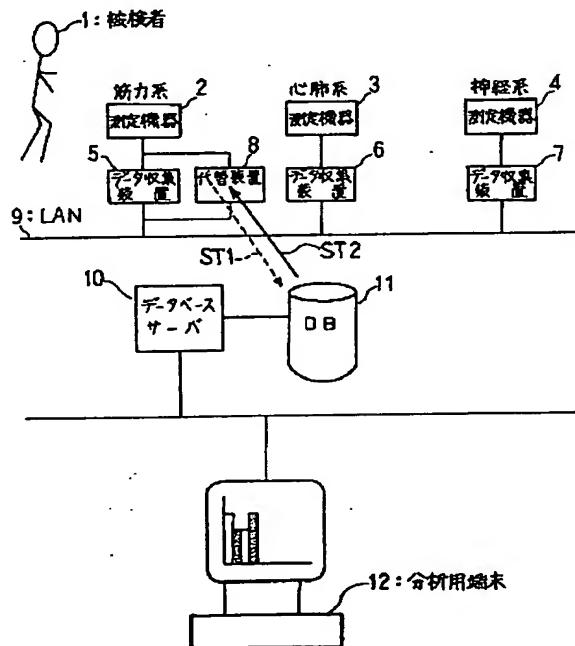
(74) 代理人 弁理士 高田 守

(54) 【発明の名称】 測定データ収集システム及びスポーツ科学測定データ収集システム

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 スポーツ医科学等情報分野の統合データベースシステムを得る。

【構成】 測定機器 2, 3, 4 をデータ収集装置 5, 6, 7 に接続し、各々のデータ収集装置 5, 6, 7 とデータベースサーバ 10 をローカルエリアネットワーク 9 で結合し、測定データをデータベースサーバ 10 で一元的に管理する統合データベースシステムである。データ収集装置 5 の電源 ON の時点でデータベースサーバ 10 から通信ソフトウェアおよび各測定機器に対応した収集情報をデータ収集装置 5 にダウンロードすることにより、測定機器 2 およびデータ収集装置 5 が障害等の交換時に、ソフトウェアを変更することなく代替できることを可能とした方式である。



本発明の測定データ収集分析方式

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 以下の要素を有する測定データ収集システム

(a) 異なる種類のデータを測定し、得られた測定データをそれぞれ異なるフォーマットで出力する複数種類の測定装置、(b) 上記各測定装置に対応して接続され、あらかじめ準備された収集情報を用いて測定装置から出力された測定データを加工して出力する複数のデータ収集装置、(c) 上記各データ収集装置に対してあらかじめ測定装置に対応した収集情報を配布するとともに、上記データ収集装置から出力される測定データをデータベースに記憶するデータベースサーバ、(d) 上記データベースサーバと上記複数のデータ収集装置を接続するネットワーク。

【請求項 2】 上記データベースサーバはネットワークを介して複数のデータ収集装置に共通のプログラムと各測定装置に対応したパラメータを収集情報として上記データ収集装置にダウンロードし、上記データ収集装置は、上記パラメータに基づいて上記プログラムを動作させ、測定データを上記データベースサーバが期待するデータに変換して、上記データベースサーバに出力することを特徴とする請求項 1 記載の測定データ収集システム。

【請求項 3】 上記データ収集装置は、測定装置に対応した識別子を有し、上記データベースサーバは、上記データ収集装置の識別子に対応して測定装置に対応する収集情報を判別してデータ収集装置にダウンロードすることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の測定データ収集システム。

【請求項 4】 上記データベースサーバは、上記データ収集装置の電源投入時に、収集情報をダウンロードすることを特徴とする請求項 3 記載の測定データ収集システム。

【請求項 5】 上記データベースサーバは、被測定物の ID と測定年月日をキーにして各種測定データを記憶することを特徴とする請求項 1 ～ 3 または 4 記載の測定データ収集システム。

【請求項 6】 上記測定データ収集システムは、更に、上記データベースサーバに記憶された測定データを検索するデータ検索ステーションを備えたことを特徴とする請求項 1 ～ 4 または 5 記載の測定データ収集システム。

【請求項 7】 上記データ検索ステーションは、上記データベースサーバに記憶された測定データの相関を調べる手段を備えたことを特徴とする請求項 6 記載の測定データ収集システム。

【請求項 8】 上記測定装置は測定時の被測定物の映像とその測定データを出力し、上記データベースサーバは、被測定物の映像とその測定データを記憶し、上記データ検索ステーションは、被測定物の映像とその測定データを同時にひとつの画面に表示することを特徴とする

請求項 6 記載の測定データ収集システム。

【請求項 9】 上記データ検索ステーションは、被測定物の映像と同期させて、測定データを三次元レーダチャート、動的レーダチャート、多次元折線グラフのいずれかを用いて視覚的に表示することを特徴とする請求項 8 記載の測定データ収集システム。

【請求項 10】 上記測定装置は、少なくとも、神経系測定装置、心肺機能測定装置、筋系測定装置を備えており、上記データベースサーバは神経系測定データ、心肺機能測定データ、筋系測定データを記憶することにより上記請求項 1 ～ 8 または 9 記載の測定データ収集システムをスポーツ科学測定データの収集及び検索に利用したことを特徴とするスポーツ科学測定データ収集システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、例えば、スポーツ医学情報分野等において、複数の測定機器をオンラインで接続し統合データベース化する方式である。また、本発明は、スポーツ医学情報分野等における被検者の測定結果表示方式に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 図 25 は、従来の測定データ収集から測定データ分析までを表わした図であり、1 は被検者、2 ～ 4 は、各測定機器、13 ～ 15 は、各測定結果出力装置である。

【0003】 次に動作について説明する。被検者 1 から各測定機器 2 ～ 4 で測定した測定データを各測定機器に接続された測定結果出力装置 13 ～ 15 で出力し、データ分析を行なう。

【0004】 図 26 は従来の測定データ収集から測定分析までを表わした他の構成例を示す図である。2 ～ 4 は各測定機器、105 はホストコンピュータ、106 は測定データを記憶するデータベース、107、108 は端末装置である。

【0005】 次に動作について説明する。各測定機器 2 ～ 4 で測定した測定データを各測定機器を接続したホストコンピュータ 105 が収集する。ホストコンピュータ 105 は収集した測定データをデータベース 106 に記憶する。端末装置 107、108 はデータベース 106 に記憶された測定データをホストコンピュータ 105 を介して検索しデータ分析を行なう。

【0006】 図 27 は、従来の測定結果表示装置を示す構成図であり、1 は被検者、2 は被検者の運動能力を測定する測定機器、19 は被検者の測定動作（動画データ）を撮影する VTR、115 と 116 はそれぞれ被検者の測定動作を表示する CRT と測定データを表示する CRT である。

【0007】 次に動作について説明する。被検者 1 が測定動作を開始したと同時に VTR 19 によって測定動作

が映像化され、CRT 115に表示される。一方、測定データは測定機器2により測定され、CRT 116にその結果が表示される。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】従来のスポーツ医科学情報を測定する場合、各種の測定機器2, 3, 4はそれぞれ別個に動作し、各測定機器で定められたフォーマットに従い、測定データを出力する。このように、各測定機器が単独で独立して使われるような従来のスポーツ医科学情報分野において、各種の測定機器からの測定データを一元的に、かつ多角的に分析するためには、測定機器毎に異なる測定データの単位合わせや測定データの同期合わせ等をマニュアルで行なわなければならないという問題点があった。

【0009】また、測定機器からの測定データをホストコンピュータで収集し、データベースを用いて一元管理する従来の方式においては、ホストコンピュータと測定機器が直接接続されるため、ホストコンピュータが測定機器のインターフェースに合わせた別々のインターフェースを持たなければならないという問題点があった。また、ホストコンピュータが測定機器から送られてくる異なるフォーマットを持つ測定データを処理しなければならない、ホストコンピュータに負荷がかかるという問題点があった。また、測定機器が故障等により交換された場合、或いは新機種と交換されるような場合にホストコンピュータのソフトウェアを変更しなければならないという問題点があった。

【0010】また、従来のスポーツ医科学情報分野においては、個々の測定機器で測定された測定データを人間が部分的に分析を行ったり、或いは端末装置を用いて部分的に検索することにより分析を行っていた。このように、人間による分析あるいは部分的な分析を行なう場合には、データの比較あるいはデータの相関関係の算出等を効率よく行なうことが出来ないという問題点があった。

【0011】また、治療を目的としたカルテ情報を扱う医学情報や予防治療を目的とした人間ドック等の医学情報をデータベースに蓄積し、過去の履歴に基づいて予防や治療を行なうというシステムもすでに存在している。しかし、スポーツ選手の競技力を向上させるためのスポーツ医科学情報分野においては、測定データを蓄積させ、それらの蓄積された測定データを基に、より競技者の競技力を向上させる多角的分析を行なうシステムは提供されていなかった。

【0012】この発明は、上記のような問題点を解消するためになされたもので、各種測定機器を効率よくオンラインで接続し、測定データを統合データベース化するシステムを提供することを目的とする。同時にデータ収集装置が故障等の交換時に、ホストコンピュータのソフトウェアを変更することなく代替できるシステムを提供

することを目的とする。また、高度で即応性の高いスポーツ科学分析及びスポーツ科学の指導者育成が可能なシステムを提供することを目的とする。

【0013】また、従来のスポーツ医科学情報分野での被検者の測定データの分析は、測定動作の画像データと測定データの表示が別々に行なわれており、同期を取った分析ができなかったため、測定データと被検者の動作を関係づけられないという問題点があった。

【0014】この発明は、上記のような問題点を解消するためになされたもので、測定動作と測定データを同期を取って表示し、かつ多角的なグラフ表示を実現することにより高度な分析を行なうシステムを提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】第1の発明に係る測定データ収集システムは、以下の要素を有するものである。

(a) 異なる種類のデータを測定し、得られた測定データをそれぞれ異なるフォーマットで出力する複数種類の測定装置、(b) 上記各測定装置に対応して接続され、あらかじめ準備された収集情報を用いて測定装置から出力された測定データを加工して出力する複数のデータ収集装置、(c) 上記各データ収集装置に対してあらかじめ測定装置に対応した収集情報を配布するとともに、上記データ収集装置から出力される測定データをデータベースに記憶するデータベースサーバ、(d) 上記データベースサーバと上記複数のデータ収集装置を接続するネットワーク。

【0016】第2の発明では、上記データベースサーバはネットワークを介して複数のデータ収集装置に共通のプログラムと各測定装置に対応したパラメータを収集情報として上記データ収集装置にダウンロードし、上記データ収集装置は、上記パラメータに基づいて上記プログラムを動作させ、測定データを上記データベースサーバが期待するデータに変換して、上記データベースサーバに出力することを特徴とする。

【0017】第3の発明では、上記データ収集装置は、測定装置に対応した識別子を有し、上記データベースサーバは、上記データ収集装置の識別子に対応してデータ収集装置に対応する収集情報を判別してデータ収集装置にダウンロードすることを特徴とする。

【0018】第4の発明では、上記データベースシステムは、上記データ収集装置の電源投入時に、収集情報をダウンロードすることを特徴とする。

【0019】第5の発明では、上記データベースサーバは、被測定物のIDと測定年月日をキーにして各種測定データを記憶することを特徴とする。

【0020】第6の発明では、上記測定データ収集システムは、更に、上記データベースサーバに記憶された測定データを検索するデータ検索ステーションを備えたことを特徴とする。

【0021】第7の発明では、上記データ検索ステーションは、上記データベースサーバに記憶された測定データの相関を調べる手段を備えたことを特徴とする。

【0022】第8の発明では、上記測定装置は測定時の被測定物の映像とその測定データを出力し、上記データベースサーバは、被測定物の映像とその測定データを記憶し、上記データ検索ステーションは、被測定物の映像とその測定データを同時にひとつの画面に表示することを特徴とする。

【0023】第9の発明では、上記データ検索ステーションは、被測定物の映像と同期させて、測定データを三次元レーダチャート、動的レーダチャート、多次元折線グラフのいずれかを用いて視覚的に表示することを特徴とする。

【0024】第10の発明では、上記請求項1～8または9記載の測定データ収集システムをスポーツ科学測定データの収集及び検索に利用するものである。上記測定装置は、少なくとも、神経系測定装置、心肺機能測定装置、筋系測定装置を備えており、上記データベースサーバは神経系測定データ、心肺機能測定データ、筋系測定データを記憶することを特徴とする。

【0025】

【作用】第1の発明における測定データ収集システムは、ネットワークに接続されたデータベースサーバと複数のデータ収集装置を有し、データ収集装置には異なる種類のデータを測定し、得られた測定データをそれぞれ異なるフォーマットで出力する複数種類の測定装置が接続されている。データベースサーバは、各データ収集装置に対してあらかじめ測定装置に対応した収集情報を配布することによって、データ収集装置に測定装置から出力された測定データを加工して出力させる。このため、測定装置から生ずるインターフェースの変更をデータ収集装置が吸収するので、データ収集装置とデータベースサーバのインターフェースは変更することなく、測定データの収集を行うことができる。これにより、データベースサーバは、複数種類の測定装置から出力される測定データを一元的に記憶し管理することができる。

【0026】第2の発明におけるデータベースサーバはネットワークを介して複数のデータ収集装置に共通のプログラムと各測定装置に対応したパラメータを収集情報としてデータ収集装置にダウンロードし、データ収集装置は、パラメータに基づいてプログラムを動作させることによって、特定の測定装置に対応したカスタマイズされたプログラムとして機能する。その結果、測定データをデータベースサーバが期待するデータに変換して、データベースサーバに出力する。

【0027】第3の発明におけるデータ収集装置は、測定装置に対応した識別子を有し、その識別子に対応した収集情報をデータベースサーバが判別してデータ収集装置にダウンロードする。このため、データ収集装置を汎

用パーソナルコンピュータやワークステーションで構成することができる。

【0028】第4の発明における測定データ収集システムは、データ収集装置の電源投入時に、収集情報をダウンロードするため、システムの利用者は特定の測定機器のための特別な操作等を行う必要がなくなる。

【0029】第5の発明では、上記データベースサーバは、被測定物のIDと測定年月日をキーにして各種測定データを記憶するため、同一被測定物について、1回以上の各種測定データを記憶することができる。

【0030】第6の発明における測定データ収集システムは、データ検索ステーションを備えたことにより各種の測定機器からの測定データを一元的に、かつ多角的に分析することができる。

【0031】第7の発明におけるデータ検索ステーションは、測定データの相関を調べる手段を備えることによりデータの比較あるいはデータの相関関係の算出等を効率よく行うことができる。

【0032】第8および第9の発明におけるデータ検索ステーションは、測定データを被検者の映像とともに表示することにより、被検者の動作や態度とその時の測定値を比較しながら、これと同期して測定データを時間軸を加えた三次元データチャートや動的レーダチャート等が用いて表示する。

【0033】第10の発明におけるスポーツ科学測定データ収集システムは、複数種類の測定装置を備えており、神経系測定データ、心肺機能測定データ、筋系測定データ等をデータベースに蓄え、これらのスポーツ医学情報を一元的に管理し、利用者に提供することにより従来統合して用いることが出来なかった各種測定データの比較や相関関係を容易に得ることができる。

【0034】

【実施例】

実施例1. 以下、この発明の一実施例を図を用いて説明する。図1において、1は被検者、2～4は測定機器、5～7はデータ収集装置、8はデータ収集装置5の代替用のデータ収集装置、9はローカルエリアネットワーク(LAN)、10はデータベースサーバ、11はデータベース、12は分析用端末である。

【0035】また図2は、この発明の一実施例のシステム構成概念図である。データ収集装置(データ収集ワークステーションともいう)は、パーソナルコンピュータあるいはワークステーションにより構成されており、1台あるいは複数台の測定機器を接続している。またデータ管理/検索ワークステーションは図1に示す分析用端末12に相当しており、データ管理/検索ワークステーションもパーソナルコンピュータあるいはワークステーションにより構成される。データベースサーバは大容量記憶装置を備えたワークステーションにより構成される。

【0036】次に全体の概略動作について説明する。図1において、被検者1の運動能力を測定機器2～4で測定し、各測定機器に接続されたデータ収集装置5～7でそれぞれ被検者の測定データを収集する。測定データはLAN9を介してデータベースサーバ10に送られ、データベース11に登録される。各種測定機器からの被検者の測定データをデータベースサーバに登録後、分析用端末12でデータベースに登録した測定データを任意に加工表示することにより高度なデータの分析を行なう。

【0037】次に図3を用いて測定業務の全体フローについて説明する。まず被検者の受付業務を行なう。受付時に被検者のIDを割り付け、IDカードを発行する。次に被検者に対してガイダンスを行い測定に関する一般的な知識を与える。次に安全検査を行なう。測定機器のなかには被検者に対して肉体的な負荷を与えるものがあるため、このような肉体的負荷に対して被検者が耐え得るかどうかという安全判定を行なう。安全検査において、不適当と判断された場合は、以降の測定を行わない。安全検査において適当と判断された被検者のみ以降の測定を行なう。まず、形態計測が行われる。形態計測は身長、体重、胸囲、腰廻り等の身体的特徴の計測である。

【0038】次に各種測定機器を用いてスポーツ医科学情報が測定される。測定は順不同で行われる。測定機器によっては、時間をあけて、あるいは時間をずらして測定する。測定の種類としては筋力を測定する筋系測定、心臓及び肺の機能を測定する心肺測定、反射神経を測定する神経系測定等がある。また、これら以外にも心理テストによる心理測定、精神的状態に関するメンタル測定、被検者の動作を測定する動作測定等の測定が行われる。

【0039】また、図3には図示していないが、被検者の柔軟性を測定する柔軟性測定、被検者の該当する競技の競技知識を測定する競技知識測定、また被検者の過去の競技記録を記録することや、被検者のトレーニング履歴を記録しておくようにしてもかまわない。このように各種測定が行われた結果、測定データに基づいて分析が行われ、被検者に対して今後どのようなトレーニングを行うべきか等の指導が行われる。

【0040】次に前述した各種検査測定の詳細について更に説明する。図4は安全検査のための構成図である。データ収集装置には、心電計、血圧計（手動式）、血圧計（自動式）、電気除細動装置が接続されている。また、データ収集装置にはIDカードを読み込むカードリーダーが接続されている。また、安全検査の結果を出力するためのシリアルプリンタが接続されている。

【0041】次に図5は形態計測のための構成図である。データ収集装置には全自動身長・体重計、超音波測定装置、ハーペンデン、マルチン人体計測器が接続されている。また、前述した安全検査の場合と同様にカード

リーダー及びシリアルプリンタが接続されている。

【0042】次に図6は肺機能を測定するための構成図である。データ収集装置には肺機能解析装置が接続される。

【0043】次に図7は心肺機能測定の構成図である。心肺機能測定の場合には、呼吸代謝を測定する装置、或いは呼気ガス分析を行なう装置がデータ収集装置に接続される。これらの呼吸代謝を測定する装置や呼気ガス分析装置はエルゴメータ、トレッドミル、ローイングマシンにより被検者に対して筋肉的負荷作業を行わせている時に動作する。またこれら筋肉動作をさせている場合に、血圧監視装置により血圧を監視したり、心拍数測定装置により心拍数を測定したり、或いは心電計により心電図をとる。

【0044】図8を用いてこの心肺機能の測定の方式についてさらに説明する。図8においては自転車エルゴメータとテレメトリ心電計が簡易式ガス分析装置に接続されている。この簡易式ガス分析装置はRS-232Cインターフェースを介してデータ収集装置に接続される。テレメトリ心電計から出力される測定データは心電送信器により無線で他の装置に対して出力することも可能である。また、簡易式ガス分析装置にはフロッピーディスクドライブが備えられており、データ収集装置に対してデータを出力するとともに、フロッピーディスクに対しても測定データを記録することができる。また、自転車エルゴメータによる測定が終了した場合には、他の種類のエルゴメータに接続が切り替えられる。或いはローイングマシンやトレッドミル等の他の種類の装置と接続が切り替えられ、それぞれの装置の動作中に簡易式ガス分析装置を用いて呼気ガス分析が行われる。また、心拍数測定装置は、被検者からの心拍数を測定するものであり、測定された心拍数は専用のパーソナルコンピュータに蓄えられる。この専用のパーソナルコンピュータは単独で使用される。

【0045】次に図9は筋系機能測定のための構成図である。データ収集装置には、筋パワー測定装置、上肢用筋力測定装置、下肢用筋力測定装置、体幹用筋力測定装置が接続される。

【0046】次に図10は筋系機能測定及び神経系機能測定のための構成図である。筋系機能測定の場合には、データ収集装置に垂直跳び測定装置、背筋力計、視力計、自転車パワー測定装置が接続される。また、神経系機能測定の場合にはデータ収集装置にステップカウンタ、及び全身反応測定装置が接続される。

【0047】次に図11を用いてデータベースサーバに記憶されるデータベースの構成について説明する。データベースの構成はコードブックと個人情報データベースと測定データベースの3つに分かれている。

【0048】コードブックはデータベースの情報をコード化して持つためのコード情報を記憶しているデータベ

ースであり、例えば、所属コードを記憶した所属コードデータベース、あるいは競技コードを記憶した競技コードデータベース等が存在する。これらのコードはあらかじめ準備されているものである。次に個人情報データベースは、被検者の情報を被検者データベースとして記憶するものである。被検者データベースには、被検者IDと被検者が測定を行った測定年月日が記憶される。次に測定データベースには各種測定機器により測定されたデータがそれぞれ記憶される。

【0049】図11においては安全検査データベース、形態計測データベース、心肺機能測定データベース、筋系機能測定データベース、神経系機能測定データベース、カウンセリングデータベースが示されている。これらの測定データベースのデータは前述したような測定装置及びデータ収集装置によりローカルエリアネットワークを介してデータベースサーバに送られ、対応するデータベースに記憶される。これらの各種測定データベースは全て被検者データベースに記憶された被検者IDと測定年月日をキーにしてデータを記憶している。また、測定データベースは過去5年間の測定データを記憶する。5年分よりも古いデータは、年度更新処理によりDAT等の大容量記録媒体に保存し、測定データベースから抹消される。従って、測定データベースからオンラインで検索できる情報は過去5年分の測定データである。

【0050】次に図12は、前述したデータベースに対して更に付け加えられる情報提供データベースを示す図である。情報提供データベースには書籍・雑誌データベース、論文データベース、映像データベース、指導者データベース、競技記録データベースがある。書籍・雑誌データベースはスポーツ医科学に関する書籍雑誌等の情報が記憶される。論文データベースには同じくスポーツ医科学に関する論文発表に関する情報が記憶される。映像データベースは測定時の被検者の映像が記憶される。指導者データベースには被検者の指導者に関する情報が記憶される。また、競技記録データベースには被検者のスポーツ大会や競技会における競技記録が記憶される。

【0051】図13は被検者データベース、安全検査データベース、形態計測データベース、及び競技コードデータベース、所属コードデータベースの詳細を示す図である。被検者データベースには、被検者ID、氏名、住所、競技種目等の被検者の情報が記憶される。また、被検者の管理フィールドには測定回数として測定日が記憶される。図13のように測定日が5つ記憶されている場合には、この被検者に対しては、5つの測定日それぞれに対して測定データが各測定データベースに記憶されている。安全検査データベース、形態計測データベースその他のデータベースは全て被検者IDとこの測定日をキーにして測定データを記憶する。また、競技コードデータベースは、その被検者が属する競技の種目と細目を記憶しており、所属コードデータベースはその被検者が属

している所属のコードを記憶している。

【0052】次に図14及び図15は心肺機能測定データベース及び筋機能測定データベースの詳細を示す図である。心肺機能測定データベースは、3つのデータベースに分かれており、肺換気系データベース、トレッドミル系心肺機能測定データベース、エルゴメータ系心肺機能測定データベースを有している。トレッドミル系とエルゴメータ系による心肺機能測定データは安静時や負荷をかけた場合等の場合に分けて同一種類のデータが測定される。心肺機能測定データベース、及び筋機能測定データベースのいずれのデータベースにおいても、被検者IDと測定年月日がキーとなって測定データが記憶される。

【0053】次に図16は図14に示したトレッドミル系心肺機能測定データベースの(a)に示した各項目のフォーマットを示した図である。また図17は同じく図14の(b)に示した各項目のフォーマットを示す図である。図16及び図17に示すように、各データベースは記憶するデータのフォーマットを予め定めておき、このフォーマットに従って測定データを記憶する。

【0054】次にデータ収集装置で用いられる通信ソフトウェアについて説明する。データ収集装置は電源がONされるたびにデータベースサーバから通信ソフトウェアをダウンロードする。この通信ソフトウェアはデータ収集装置に共通のものである。また、通信ソフトウェアとともに、各測定機器に対応したパラメータをデータベースサーバからダウンロードする。データ収集装置にダウンロードされた通信ソフトウェアは測定機器から得た測定データをダウンロードしたパラメータに従って、所望の伝送フォーマットに変換する。

【0055】図18は通信ソフトウェア用パラメータ一覧を示す図である。パラメータ一覧に示すように、通信プロトコル・パラメータ、伝送制御キャラクタ、伝送手順パラメータ、コマンドパラメータ、データフォーマットパラメータ、フィルタリング・パラメータ、演算パラメータがパラメータとしてデータベースサーバからダウンロードされる。このようなパラメータを指定することにより、共通の通信ソフトウェアがそれぞれの測定機器に対応するカスタマイズされた通信ソフトウェアになる。

【0056】例えば、データフォーマットパラメータによりデータベースサーバ10は自分が受け取るデータの総データ長及びデータを切るための区切り文字、及びデータ項目数、及び各データの長さを指定することができる。また、フィルタリング・パラメータにより測定機器から出力されたデータのうち使用するデータと使用しないデータをフラグにより指定することができる。例えば測定機器が3種類のデータを出力する場合、3ビットの情報をうい、収集された測定データの使用、不使用を指定することができる。例えば111の場合には3種類の

情報を全て使用することを意味し、110の場合には3番目の情報を使用せず、廃棄することを示している。データ収集装置は、このフィルタリングパラメータに基づいて収集したデータをデータベースサーバに送るか、あるいは送らないかを判断することができる。測定機器は各メーカーにより出力する測定データの種類や各データのフォーマットが異なっている。また、同じメーカーの測定機器でも、改良された場合や新機種の場合には、測定データの数が増えたり、精度が変わったり、順番が入れ替わったりする。このような測定機器の変更に対して柔軟に対応するため、パラメータを用いてデータを収集する点がこのシステムの大きな特徴である。このようにパラメータを指定することにより、測定機器の変更に対応することができるため、データベースサーバのソフトウェアの変更は生じない。あるいはパラメータの変更により新たな測定機器に対してデータベースサーバのソフトウェアの最小限の変更で対応することができる。

【0057】また、このシステムの特徴として通信ソフトウェアに演算を行わせることにより、さらにデータベースサーバのソフトウェアの負荷を減少させている点があげられる。すなわち、演算パラメータを指定することにより測定装置から得られた測定データを通信ソフトウェア内で演算させて演算結果を測定データとしてデータベースサーバに送らせることができる。データ収集装置は前述したようにパーソナルコンピュータやワークステーションで構成されているため演算機能を有している。従ってデータベースサーバは測定データを演算する必要がある場合には、これらをデータ収集装置に行わせることにより、データベースサーバの負荷を下げるができる。データベースサーバはシステム内において一つだけ存在しており、各データ収集装置やデータ検索装置から頻繁にアクセスされるため、できるだけ負荷を軽減する必要がある。このため、データ収集装置に演算を行わせることにより、自分の負荷を軽減する。また、この演算を行わせる場合も前述したようなパラメータを指定することにより、データ収集装置に対して演算を指定する。

【0058】このように、データ収集装置は特に接続された測定機器のためにカスタマイズされたプログラムを有する必要はなく、単に電源がONされた場合にデータベースサーバから共通に用いられる通信ソフトウェアと接続されている測定機器に対応するパラメータ一覧をダウンロードするだけでよい。

【0059】以上のように、このシステムは統合データベースシステムとオンラインデータ収集方式に特徴があり、各種測定機器とデータベースサーバの間にデータ収集装置を持たせ、測定機器が持つ通信プロトコルをLANプロトコルに変換する機能をデータ収集装置に持たせることにより、測定データのオンライン収集を可能にするとともに、全測定データをデータベース化することに

より一元管理を実現したものである。

【0060】このシステムの機能を箇条書きにまとめると、以下のとおりである。

受付業務

データ収集・蓄積機能

安全検査

形態計測

心肺機能測定

筋系機能測定

10 神経系機能測定

データ表示・検索機能

トレーナ用資料出力

選手個人履歴出力

選手間比較資料出力

選手対平均比較資料出力

団体間比較資料出力

相関比較資料出力

統計資料出力

データベース機能

20 書籍・雑誌データベース

論文データベース

映像データベース

指導者データベース

競技記録データベース

その他機能

センター業務紹介機能

システム監視機能

データバックアップ機能

DATデータ保存機能

30 年次更新処理機能

【0061】実施例2. 次にデータ収集装置が故障により、他の代替え用のデータ収集装置で代替えされる場合について説明する。測定機器2に結合しているデータ収集装置5を障害等により交換した場合、立ち上げの際に交換後のデータ収集装置8はLAN9を介してデータベースサーバ10にその装置のLAN情報（測定用端末のIPアドレス等）を通知し（図1のST1）、データベースサーバ10からその端末の該当する測定機器収集用の通信ソフトウェア（専用データ収集ソフトウェア）をデータ収集装置に自動的にダウンロードする（図1のST2）。これにより、データ収集装置の固有の機能のみが作動するように制御する。

【0062】前述したようにデータ収集装置は電源をONにした場合に、通信ソフトウェアとパラメータをダウンロードすることにより、接続する測定機器のデータ収集を行なうことができる。従って、データ収集装置は特にその接続する測定機器にカスタマイズされたものを有している必要はない。このような特徴があるおかげで、データ収集装置が故障した場合には汎用的に用いられるパーソナルコンピュータやワークステーションで代替す

ることにより、故障前と同様の処理を行なうことができる。

【0063】以上のように、このシステムはデータ収集装置の自動代替方式を特徴としており、データ収集装置を障害等により交換した場合、交換後のデータ収集装置のLANアドレス情報をデータベースサーバに通知し、データベースサーバから該当する測定機器の通信プロトコル情報をデータ収集装置に自動的にダウンロードすることにより、ソフトウェアの変更なしに代替する。

【0064】実施例3. 次に分析用端末による測定データの表示について説明する。図19において、1は被検者、2は被検者の運動能力を測定する測定機器、5は測定機器で測定したデータを収集するデータ収集装置、9はローカルエリアネットワーク(LAN)、12は収集した測定データとビデオカメラで取り込んだ測定動作

(画像データ)を処理するコンピュータを備えた分析用端末、11は測定動作と測定データを格納する磁気ディスク装置のデータベース、17は被検者の測定データと測定動作を表示するCRT、19は、被検者の測定動作を取り込むVTRであり、18はVTRから取り込んだ被検者の測定動作をコンピュータで処理する前に画像圧縮を行なうインターフェースボードである。

【0065】図20は、測定動作と測定データを表示するCRTを表しており、100は測定動作の表示部であり、110は測定データの表示部である。図21～図23に表示する測定データを加工表示する他の表示例を示す。

【0066】次に動作について説明する。被検者1が測定動作を開始したと同時にVTR19に測定動作が取り込まれ、インターフェースボード18で測定動作の映像が圧縮され、圧縮された映像データが分析用端末12に送られる。一方、被検者の測定データは測定機器2で測定され、データ収集装置5で収集され、LAN9を介して分析用端末12に送られる。分析用端末12に送られた映像データと測定データは、分析用端末12の中で同期合わせ処理を施して磁気ディスク装置データベースにファイルとして格納される。映像データと測定データは、CRT17に同期表示される。測定データの表示形態を図21、図22、図23に示した種類に分けて表示を行なうことによって、視点を変えて分析することができる。図21は、時系列にレーダチャートが変化する加工表示である。図22は、時系列にレーダチャート自体が変化する加工表示である。図23は、多次元空間におけるベクトルの方向を時系列に変化する加工表示である。以上のように、この実施例は被検者の測定動作(映像データ)と測定データを同期表示することの特徴とした測定結果表示方式であり、特に、下記の(1)～

(3)を備えた測定データ表示方式である。

(1) 三次元レーダチャート表示

(2) 動的レーダチャート表示

(3) 多次元折れ線グラフ表示

【0067】実施例4. 次に分析用端末のオペレータのユーザインターフェース方式について説明する。図24において、41～43はユーザインターフェース方式を表わしており、41は初級レベルのユーザインターフェース方式、42は中級レベルのユーザインターフェース方式、43は上級レベルのユーザインターフェース方式である。44は41～43のユーザインターフェース方式を管理するアプリケーションであり、45は基本ソフトウェア、11はデータベースである。

【0068】次に動作について説明する。操作者は、ユーザインターフェース方式を初級レベル41、中級レベル42、上級レベル43の中から三者択一し、各レベルで操作を行なう。各レベルでの操作はアプリケーション44が管理し、操作内容は以下のとおりである。

初級レベル：定型的な操作環境を提供することにより、基本ソフトウェア45およびデータベース11を直接アクセスすることなく操作する方式である。なお、データベースへのデータの検索、登録、変更等も全てアプリケーションが窓口となって実現し、定型的な簡易操作を提供する。

中級レベル：定型的な操作環境のみではなく、一部非定型的な操作環境、つまり基本ソフトウェア45に直接アクセスする方法を提供することにより、より高度な機能を実現する。

上級レベル：操作者が直接基本ソフトウェア45にアクセスし、高度な機能を実現する。

以上のようにこの実施例はスポーツ医科学情報分野の、データ収集、検索、表示、分析において、運用者の操作レベルにより複数の操作方法を提供することの特徴とするユーザインターフェース方式である。このように、運用者の操作レベルに合致したユーザインターフェースを提供することにより操作教育の充実化、システム活用の向上が図れる。

【0069】実施例5. 次に分析用端末12の機能について更に説明する。分析用端末12はデータベース11に記憶された測定データを検索し、比較する機能を備えている。例えば競技種目による比較を行なうことができる。野球選手と水泳選手の違いや、柔道競技者とバスケットボール競技者の違い等を各種のスポーツの種別による比較を行なうことが可能である。更に競技者個人同士を比較することも可能である。目標としている競技者と被検者のデータを比較したり、目標あるいはライバルとなる人との差を見つけることにより被検者のトレーニング目標や努力目標を決定することができる。また、分析用端末12はデータベース11に記憶された測定データの相関関係をとる機能を提供する。例えば心肺機能と筋機能の相関関係をとる心肺機能が発達することにより、筋機能がどのように影響するかという関係を分析することができる。このようにこのシステムはスポーツ医科学

情報を一つのデータベースに蓄え分析用端末 12 を用いてそれらのデータの相関関係を分析するシステムを提供するものである。従来のスポーツ医科学情報は前述したように、マニュアルによりあるいは部分的機械化により分析されていたが、このようにシステム全体を機械化、総合化することにより、測定データを一元的に管理し、その比較や相関をとることにより、スポーツ医科学情報の分析を飛躍的に向上させるものである。

【0070】

【発明の効果】第 1 の発明における測定データ収集システムは、測定装置から生ずるインターフェースの変更をデータ収集装置が吸収するので、データ収集装置とデータベースサーバのインターフェースは変更することなく、測定データの収集を行うことができる。また、測定機器が故障等により交換された場合、測定機器のつなぎ換えだけで特殊の操作を必要とせず、交換及び復旧が可能になり、復旧時間の短縮につながる。或いは測定機器が新機種に交換されるような場合、測定機器のつなぎ換えに伴い、パラメータを指定することにより、測定機器の変更に対応することができる。さらに、特定の測定機器に対応するためのサーバ側のソフトウェアの変更も不要あるいは最小限となる。

【0071】第 2 の発明において、データ収集装置は、パラメータに基づいてプログラムを動作させ、測定データをデータベースサーバが期待するデータに変換するため、異なるフォーマットを持つ測定データを処理しなければならないというデータベースサーバの負荷を軽減し、測定装置が提供するいろいろなデータフォーマットに対して柔軟に対応することができる。

【0072】第 3 の発明におけるデータ収集装置は、測定装置に対応した識別子を有し、その識別子に対応した収集情報をデータベースサーバが判別してデータ収集装置にダウンロードする。さらに、データ収集装置は特に接続された測定機器のためにカスタマイズされたプログラムを有することなく、汎用パーソナルコンピュータやワークステーションを測定装置用にカスタマイズされたデータ収集装置として使用することが可能である。それにより、データ収集装置が故障した場合でも他の汎用パーソナルコンピュータやワークステーションで代替することができ容易に、短時間でシステムを復旧することができる。

【0073】第 4 の発明における測定データ収集システムは、データ収集装置の電源を ON にした時に、収集情報をダウンロードするため、システムの利用者は特定の測定機器のための特別な操作等を行う必要はなく、電源が投入されている間、このシステムを利用することができる。

【0074】第 5 の発明では、上記データベースサーバは、被測定物の ID と測定年月日をキーにして各種測定データを記憶するため、同一被測定物について、1 回以

上の各種測定データを記憶することができる。さらに、測定タイミングの異なるデータを比較して分析することができる。

【0075】第 6 の発明における測定データ収集システムは、データ検索ステーションを備えたことにより、従来独立して測定していたデータを一元的に管理することができるため、各種測定機器のデータを組み合わせて、多角的な分析が可能になる。

【0076】第 7 の発明におけるデータ検索ステーションは、測定データの相関を調べる手段を備えることによりデータの比較あるいはデータの相関関係の算出等を効率よく行うことができる。

【0077】第 8 および第 9 の発明においては測定データを被検者の映像とともに表示することにより、被検者の動作や態度とその時の測定値を比較することができる。被検者の映像は時々刻々変化するものであるため、これと同期して測定データを表示するため、測定データは単に二次元のグラフで表示するのではなく、時間軸を加えた三次元データチャートや動的レーダチャート等が用いられる。また、測定動作と測定データが同期を取って表示され、測定データの表示加工により多角的なグラフ表示を実現するため高度な分析が可能となる。

【0078】第 10 の発明におけるスポーツ科学測定データ収集システムは、複数種類の測定装置を備えており、神経系測定データ、心肺機能測定データ、筋系測定データ等をデータベースに蓄え、これらのスポーツ医科学情報を一元的に管理し、利用者に提供することにより従来統合して用いることが出来なかった各種測定データの比較や相関関係を容易に得ることができる。蓄積された測定データを基に、より競技者の競技力を向上させる多角的分析を行い、高度で即応性の高いスポーツ科学分析及びスポーツ科学の指導者育成を実現するシステムを提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の測定データ収集分析方式の構成図である。

【図 2】本発明の一実施例のシステム構成概念図である。

【図 3】本発明の測定業務の全体フロー図である。

【図 4】本発明の安全検査の構成図である。

【図 5】本発明の形態計測の構成図である。

【図 6】本発明の肺機能測定の構成図である。

【図 7】本発明の心肺機能測定の構成図である。

【図 8】本発明のエルゴメータ系心肺機能測定の構成図である。

【図 9】本発明の筋系機能測定の構成図である。

【図 10】本発明の筋系機能測定と神経系機能測定の構成図である。

【図 11】本発明のデータベースの構成図である。

【図 12】本発明の情報提供データベースを示す図であ

る。

【図 13】本発明のデータベースの詳細を示す図である。

【図 14】本発明のデータベースの詳細を示す図である。

【図 15】本発明のデータベースの詳細を示す図である。

【図 16】本発明のデータベースのフォーマットを示す図である。

【図 17】本発明のデータベースのフォーマットを示す図である。

【図 18】本発明の通信ソフトウェア用パラメータ一覧を示す図である。

【図 19】本発明の測定結果表示の構成図である。

【図 20】本発明の測定結果表示画面を示す図である。

【図 21】本発明の三次元レーダチャート表示図である。

【図 22】本発明の動的レーダチャート表示図である。

【図 23】本発明の多次元折れ線グラフ表示図である。

【図 24】本発明の操作レベル別操作提供方式を示す図である。

【図 25】従来の測定データ収集分析方式の構成図である。

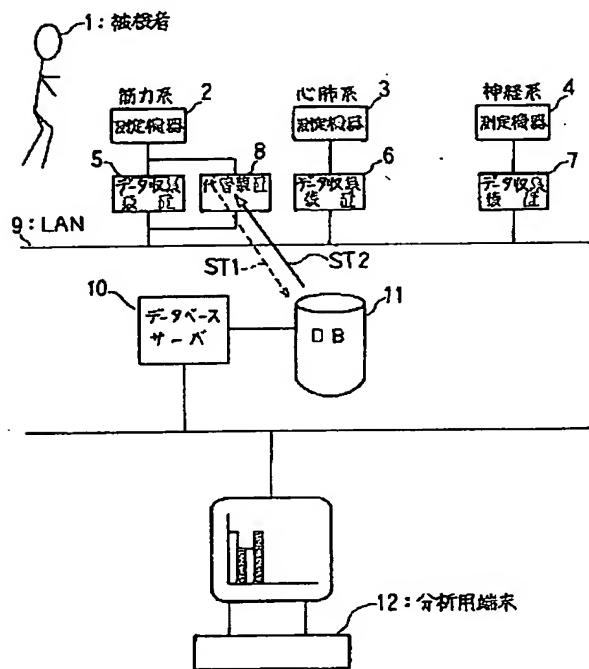
【図 26】従来の測定データ収集分析方式の構成図である。

【図 27】従来の測定結果表示装置の構成図である。

【符号の説明】

- 1 被検者
- 2～4 測定機器
- 5～8 データ収集装置
- 9 ローカルエリアネットワーク (LAN)
- 10 データベースサーバ
- 11 データベース
- 12 分析用端末
- 13～15 測定結果出力装置
- 17 CRT
- 18 インターフェイスボード
- 19 VTR
- 41 初級レベル
- 42 中級レベル
- 43 上級レベル
- 44 アプリケーション
- 45 基本ソフトウェア
- 100 測定動作の表示部
- 110 測定データの表示部

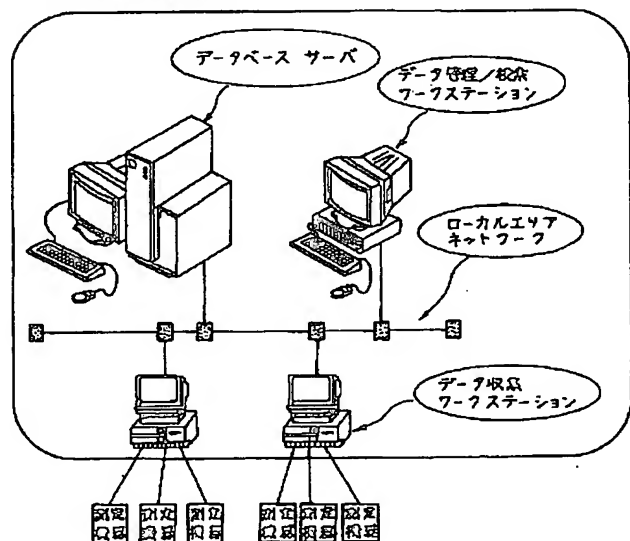
【図 1】



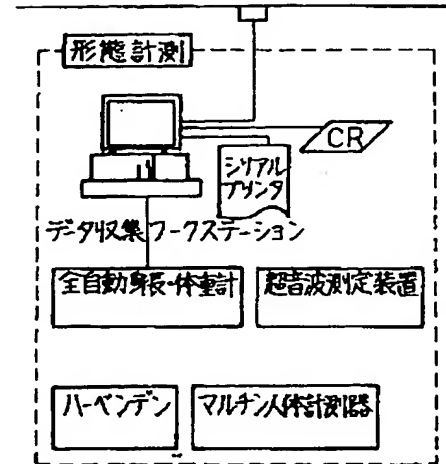
本発明の測定データ収集分析方式

【図 2】

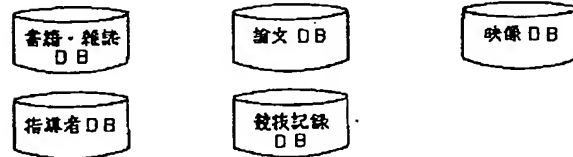
システム構成概念図



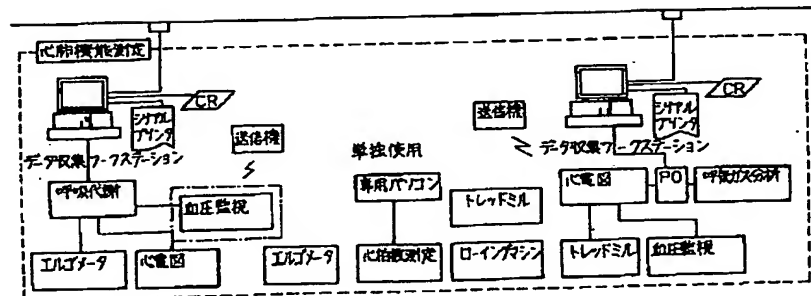
【図 5】



＜情報提供データベース＞



【図 7】

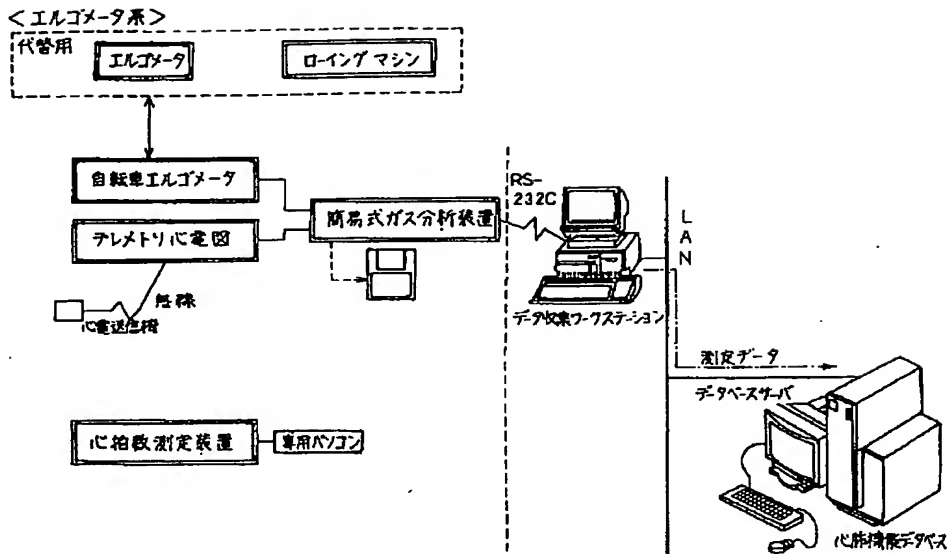


【図 16】

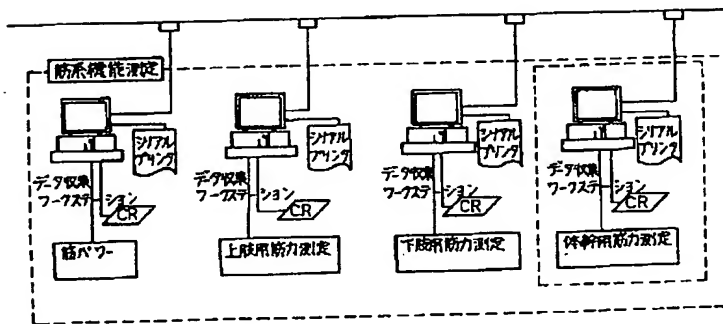
トレッドミル系に肺機能測定データベース(a)

測定データ		備考
項目	析数	
被検者ID	9999999999	
測定年月日	YYYYMMDD	
気温	99.9	℃
湿度	99.9	%
大気圧	999.9	ミリバール

【図 8】

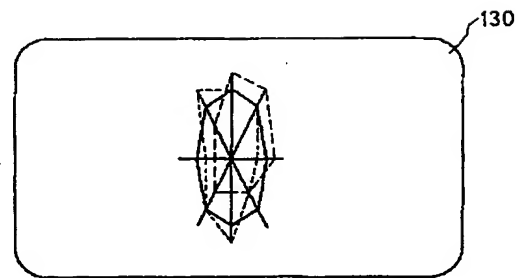


【図 9】



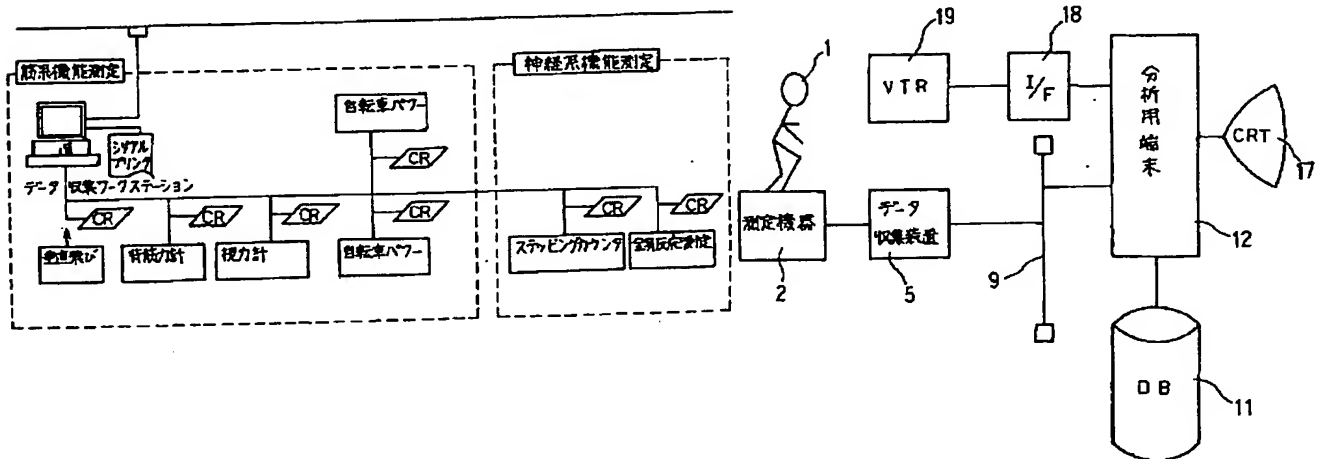
【図 10】

【図 22】



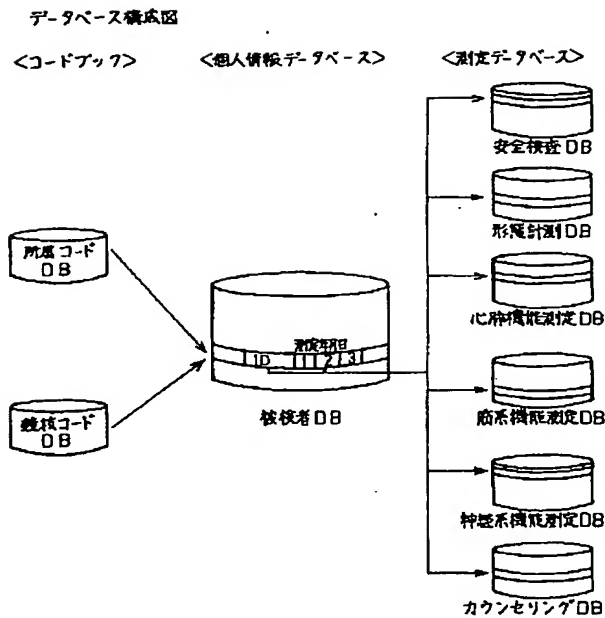
動的レーダチャート表示

【図 19】



本発明の測定結果表示構成図

【図 11】



【図 18】

通信ソフトウェア用パラメーター表

1. 通信プロトコル・パラメータ

(1) 通信速度	1200.	2400.	4800.	9600 (bps)
(2) キャラクタ長	7.	8.		(bits)
(3) バイティ	有.	なし		
(4) スタートビット	0.	1	2	
(5) ストップビット	0.	1.	2	
(6) Xオン・オフ	有.	なし		

2. 伝送制御キャラクタ

- (1) STX
- (2) ETX
- (3) EOT
- (4) ENQ
- (5) ACK
- (6) NAK
- (7) ETB

3. 伝送手順パラメータ

- (1) タイムアウト時間
- (2) リトライ回数

4. コマンドパラメータ

- (1) コマンド使用/不使用フラグ(コマンド数分)

5. データフォーマットパラメータ

- (1) 総データ長
- (2) 区切り文字 空白、カンマ、1(区切り符)
- (3) データ項目数
- (4) データ長(データ項目数分)

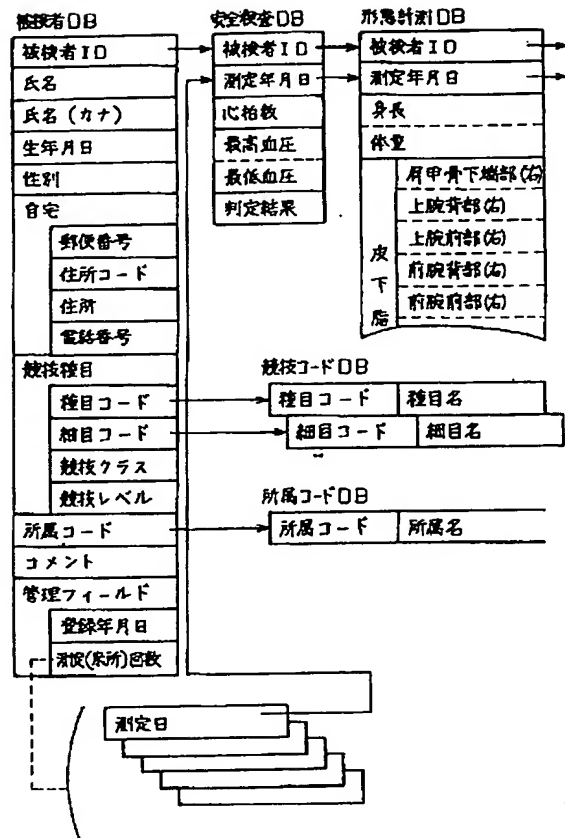
6. フィルタリングパラメータ

- (1) データ使用/不使用フラグ(データ項目数分)

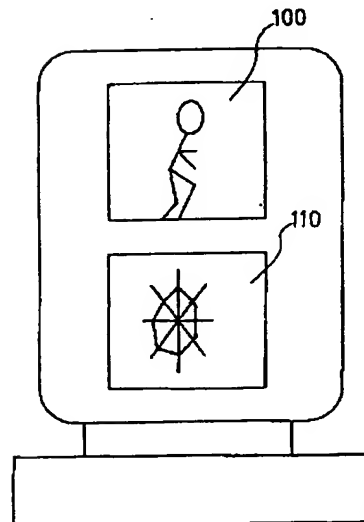
7. 演算パラメータ

- (1) 演算する/しない フラグ

【図 13】

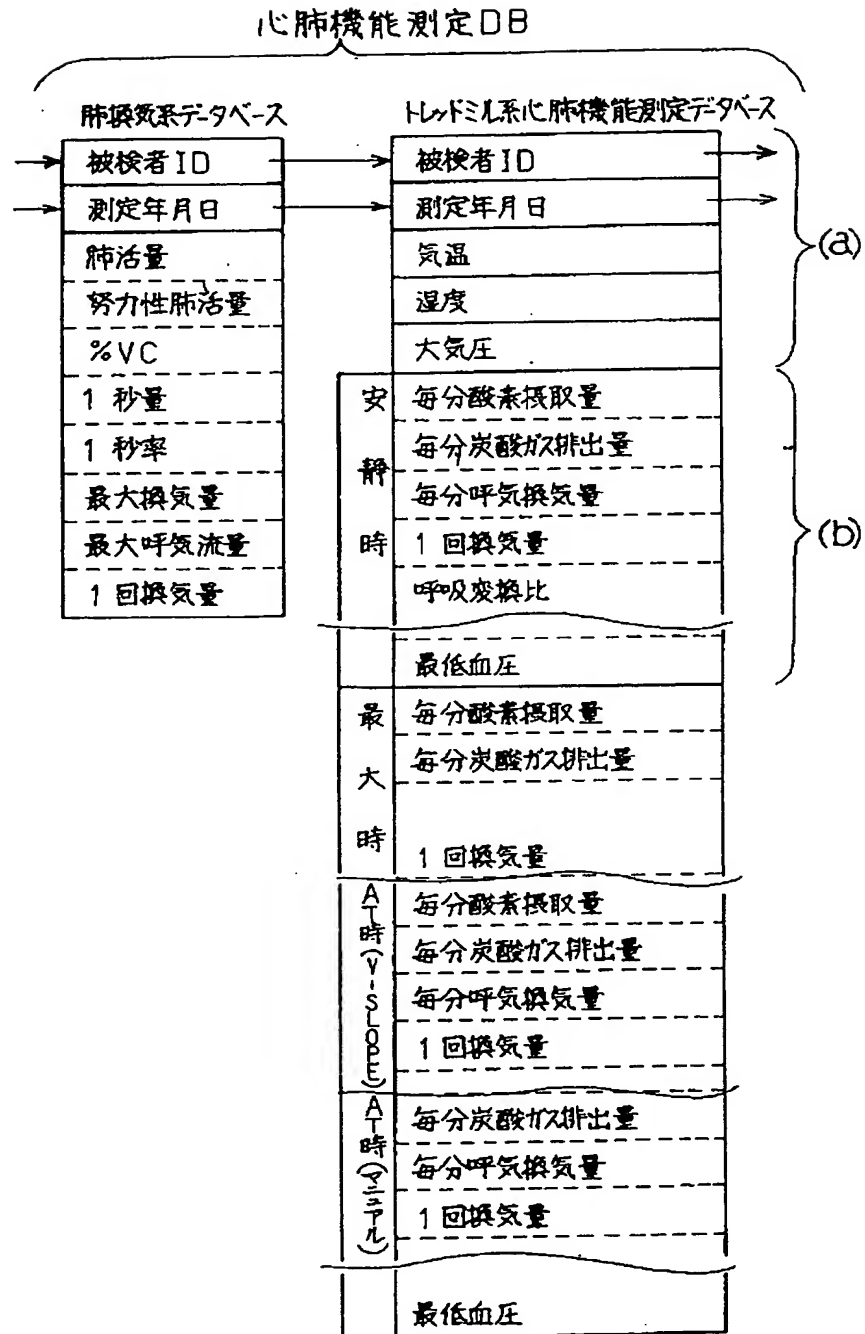


【図 20】



測定結果表示画面

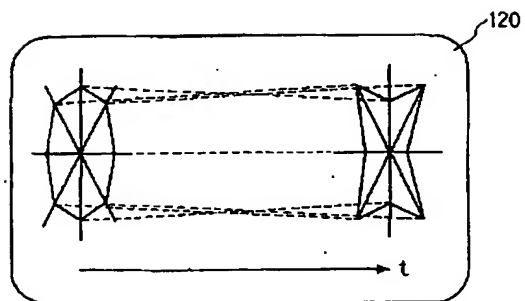
【図14】



【図 15】

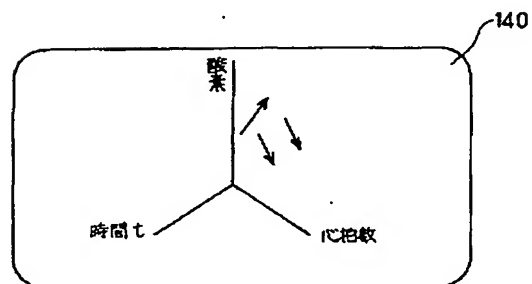
心肺機能測定DB		筋機能測定DB	
エルゴメータ系心肺機能測定データベース		一般体力、無酸素パワー筋系機能測定データベース	
→	被検者ID	→	被検者ID
→	測定年月日	→	測定年月日
	気温		背筋力
	湿度		握力 右
	大気圧		握力 左
安 静 時	毎分酸素摂取量		跳躍力
	毎分炭酸ガス排出量		低負荷
	毎分呼吸換気量		回転数
	1回換気量		負荷
	呼吸変換比		中負荷
			回転数
最 大 時	最低血圧		高負荷
	毎分酸素摂取量		負荷
	毎分炭酸ガス排出量		回転数
	1回換気量		仕事量
A T 時 V I S I O P E (A T 時 マ ニ ヤ ル)	毎分酸素摂取量		
	毎分炭酸ガス排出量		
	毎分呼吸換気量		
	1回換気量		
A T 時 (マ ニ ヤ ル)	毎分炭酸ガス排出量		
	毎分呼吸換気量		
	1回換気量		
	最低血圧		

【図 2 1】



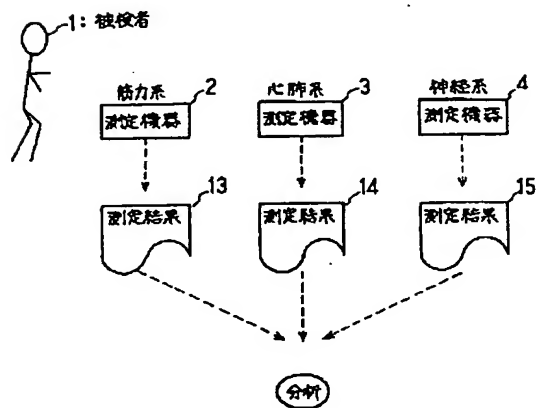
三次元レーダチャート表示

【図 2 3】



多次元折れ線グラフ表示

【図 2 5】



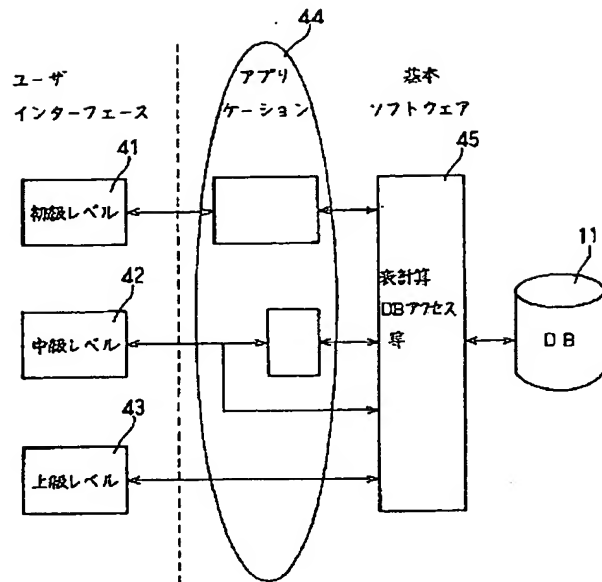
従来の測定データ収集分析方式(その1)

【図17】

(b)

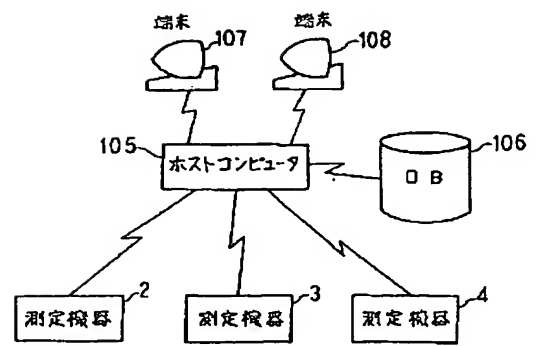
	測定データ		備考	
	項目	桁数		
安静時	毎分酸素摂取量	9999.9	ml/分	VO2
	毎分炭酸ガス排出量	9999.9	ml/分	VCO2
	毎分呼気換気量	999.9	l/分	VE
	1回換気量	9999.9	ml	TVE
	呼吸変換比	9.99		RQ
	呼吸数	999	回/分	RR
	混合呼気炭酸ガス濃度	99.99	%	FECO2
	混合呼気酸素ガス濃度	99.99	%	FE02
	終末呼気炭酸ガス濃度	99.99	%	ETCO2
	終末呼気酸素ガス濃度	99.99	%	ETO2
	混合呼気炭酸ガス分圧	999	mmHg	
	混合呼気酸素ガス分圧	999	mmHg	
	終末呼気炭酸ガス分圧	999	mmHg	
	終末呼気酸素ガス分圧	999	mmHg	
	酸素摂取量/体重	99.99	ml/kg/分	VO2/W
	代謝当量	99.99		METS
	酸素摂取率	99.99	ml/l	VO2/VE
	酸素脈	999	回/分	VO2/HR
	心拍数	999	拍/分	
	走行速度	999.99	m/分	
	傾斜角度	99.99	%	
	負荷量	9999	W	
	最高血圧	999	mmHg	
	最低血圧	999	mmHg	
	経過時間	HHMMSS		

【図 2 4】



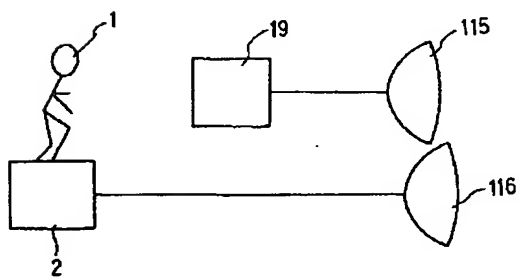
本発明による操作レベル別操作提供方式

【図 2 6】



従来の測定データ収集分析方式(その2)

【図 2 7】



従来の測定結果表示装置構成図